

**Ventil und Verfahren zur Herstellung eines Ventilsitzes für ein Ventil****Publication number:** JP2001500213 (T)**Publication date:** 2001-01-09**Inventor(s):****Applicant(s):****Classification:**

- **international:** B21D24/16; B21D53/10; F02M51/06; F02M61/12; F02M61/16; F02M61/18; B21D24/00; B21D53/10; F02M51/06; F02M61/00; (IPC1-7); F02M61/18; B21D24/16; B21D53/10; F02M61/12; F02M61/18

- **European:** F02M61/18C2; F02M51/06B2E2E; F02M61/16C; F02M61/18; F02M61/18B

**Application number:** JP19990505194T 19980421**Priority number(s):** WO1998DE01103 19980421; DE19971026991 19970625**Also published as:**

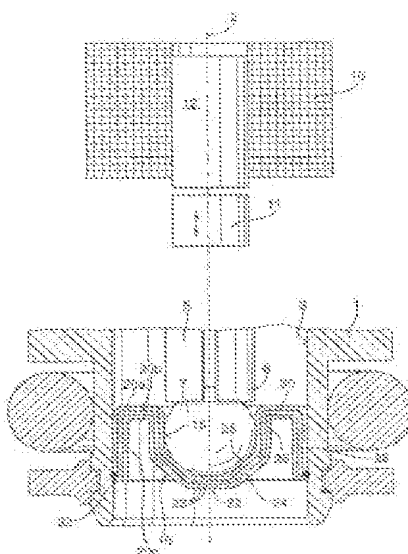
DE19726991 (A1)  
EP0920359 (A1)  
EP0920359 (B1)  
US6173914 (B1)  
AU724749 (B2)

more &gt;&gt;

Abstract not available for JP 2001500213 (T)

Abstract of corresponding document: **DE 19726991 (A1)**

The valve provided for in the invention is characterized in that it comprises a perforated disk (16) having at least two metallic sheet layers (20) contacting each other in a sandwich-like manner. Said perforated disk (16) comprises at least one floor area (22) having an opening geometry (23) required for injecting the medium and a seat area (24) with a valve seat surface (25) in such a way that the functions of the valve seat and the perforated disk are combined in one laminated sheet element. The invention also provides for a method for producing a valve seat for such a valve from metal sheets arranged in a sandwich-like manner. Said valve is especially suited for use in fuel injection units of spark-ignited internal combustion engines with mixture compression.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2001-500213

(P2001-500213A)

(43)公表日 平成13年1月9日(2001.1.9)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テマコード* (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------|
| F 0 2 M 61/18            | 3 4 0 | F 0 2 M 61/18 | 3 4 0 D     |
| B 2 1 D 24/16            |       | B 2 1 D 24/16 | A           |
| 53/10                    |       | 53/10         | C           |
| F 0 2 M 61/12            |       | F 0 2 M 61/12 |             |
| 61/18                    | 3 1 0 | 61/18         | 3 1 0 C     |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 30 頁) 最終頁に続く

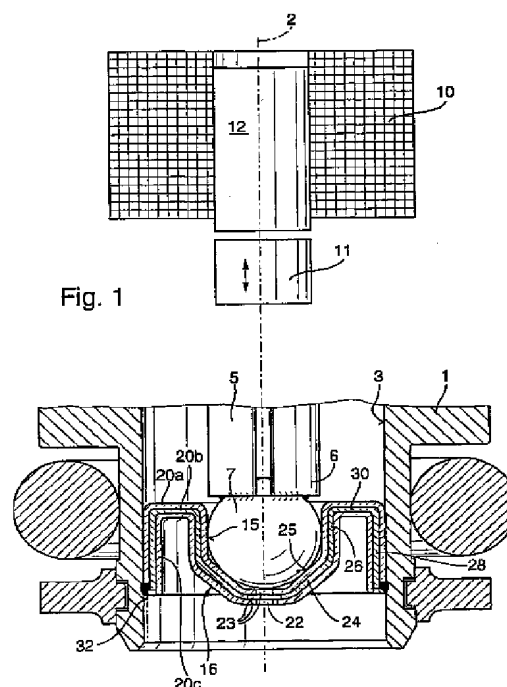
(21)出願番号 特願平11-505194  
 (86)(22)出願日 平成10年4月21日(1998.4.21)  
 (85)翻訳文提出日 平成11年2月24日(1999.2.24)  
 (86)国際出願番号 PCT/DE 9 8 / 0 1 1 0 3  
 (87)国際公開番号 WO 9 9 / 0 0 2 0 1  
 (87)国際公開日 平成11年1月7日(1999.1.7)  
 (31)優先権主張番号 1 9 7 2 6 9 9 1 . 5  
 (32)優先日 平成9年6月25日(1997.6.25)  
 (33)優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, JP, KR, US

(71)出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシユレンクテル ハフツング  
 ドイツ連邦共和国 D-70442 シュツツ  
 トガルト ポストファッハ 300220  
 (72)発明者 ヴィルヘルム ホプフ  
 ドイツ連邦共和国 D-74343 ザクセン  
 ハイム イム クルメンラント 32  
 (72)発明者 ディーター ホルツ  
 ドイツ連邦共和国 D-71563 アファル  
 ターバッハ タールシュトラッセ 48  
 (74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 弁および弁に用いられる弁座を製造する方法

## (57)【要約】

本発明による弁は、当該弁が、サンドイッチ状に互いに接触した少なくとも2つの金属の薄板層(20)を有していて、孔付板エレメント(16)が、媒体を噴射するために必要となる開口ジオメトリ(23)を備えた少なくとも1つの底範囲(22)と、弁座面(25)を備えた弁座範囲(24)とを有しているので、弁座機能と孔付板機能とが1つの薄板積層型の孔付板エレメントにまとめられていることによりすぐれている。当該弁は、特に混合気圧縮型の火花点火式の内燃機関の燃料噴射装置において使用するために適している。



**【特許請求の範囲】**

1. 弁、特に内燃機関の燃料噴射装置に用いられる燃料噴射弁であって、弁長手方向軸線が規定されており、固定の弁座と、該弁座と協働する可動の弁閉鎖体とが設けられており、該弁閉鎖体が、弁長手方向軸線に沿って軸方向に運動可能であり、さらに孔付板が設けられていて、該孔付板が少なくとも1つの噴射開口を有している形式のものにおいて、孔付板が、サンドイッチ状に互いに接触した少なくとも2つの金属の薄板層（20）を備えた孔付板エレメント（16）として形成されており、該孔付板エレメント（16）が弁座範囲（24）で、弁座（25）を有するように加工成形されていることを特徴とする弁。

2. 孔付板エレメント（16）が、噴射したい媒体を完全に通過させるための開口ジオメトリ（23）を備えた真ん中の底範囲（22）を有しており、該底範囲（22）に半径方向外側に向かって弁座範囲（24）が、環状範囲として続いている、請求項1記載の弁。

3. 弁座範囲（24）が、下流側の方向に向かって底範囲（22）にまで円錐台形状に先細りになって延びている、請求項2記載の弁。

4. 底範囲（22）と弁座範囲（24）とに対して付加的に、軸方向に運動可能な弁閉鎖体（7）を孔付

板エレメント（16）にガイドするためのガイド範囲（26）が設けられている、請求項2または3記載の弁。

5. 底範囲（22）と弁座範囲（24）とガイド範囲（26）とが、一緒になって孔付板エレメント（16）の1つの内側のポット体を形成するように加工成形されている、請求項4記載の弁。

6. ガイド範囲（26）が全周にわたって環状に延びかつ軸平行に延びている、請求項4記載の弁。

7. ガイド範囲（26）が同時に、孔付板エレメント（16）を当該弁に固定するために働く保持範囲（28）としても形成されている、請求項4から6までのいずれか1項記載の弁。

8. 前記内側のポット体（22，24，26）に対して付加的に保持範囲（2

8) が設けられており、該保持範囲 (28) が、孔付板エレメント (16) の外側の半径方向閉鎖部を形成していて、結合範囲 (30) を介してガイド範囲 (26) に結合されている、請求項5記載の弁。

9. 弁閉鎖体 (7) に面した側の薄板層 (20a) でガイド範囲 (26) に少なくとも2つの流れ開口 (50) が形成されている、請求項4から8までのいずれか1項記載の弁。

10. 前記流れ開口 (50) が弁長手方向軸線 (2) に対して傾けられて加工成形されていて、該流れ開

口 (50) を通流する媒体にスワール成分が付与されるようになっている、請求項9記載の弁。

11. 内側の薄板層 (20a) の、前記流れ開口 (50) の間に残った材料範囲が、軸方向に運動可能な弁閉鎖体 (7) を孔付板エレメント (16) にガイドするためのウェブ状のガイド面 (60) を成している、請求項9または10記載の弁。

12. 孔付板エレメント (16) の底範囲 (22) に、弁閉鎖体 (7) から最も大きく遠ざけられた薄板層 (20c) に設けられた噴射開口 (23c) が、弁閉鎖体 (7) の最も近くに配置された薄板層 (20a) に設けられた流入開口 (23a) に対して少なくとも部分的なずれを有するように開口ジオメトリ (23) が設けられている、請求項2記載の弁。

13. 弁、特に請求項1から12までのいずれか1項記載の弁に用いられる弁座を製造する方法において、以下の方法ステップ：

- a) 少なくとも2つの薄い金属の薄板シート (35) を細幅帯状のシートテープまたは広幅帯状のシートカーペットの形で準備し、
- b) 薄板シート (35) 1つ当たり同じ開口ジオメトリ (23) と補助開口 (54, 55) とを多数導入し、
- c) 個々の薄板シート (35) を上下に重ね合わせて、多数の円形ブランク (58) を有する積層テー

ブ(39)を製造し、

d) 円形ブランク(58)を個別化し、該円形ブランク(58)を変形加工して、前記開口ジオメトリ(23)を備えた少なくとも1つの底範囲(22)と、弁座(25)を備えた弁座範囲(24)とを有する孔付板エレメント(16)を形成する、

を実施することを特徴とする、弁に用いられる弁座を製造する方法。

14. 弁、特に請求項1から12までのいずれか1項記載の弁に用いられる弁座を製造する方法において、以下の方法ステップ：

- a) 少なくとも2つの薄い金属の薄板シート(35)を細幅帯状のシートテープまたは広幅帯状のシートカーペットの形で準備し、
- b) 薄板シート(35)1つ当たり同じ開口ジオメトリ(23)と補助開口(54, 55)とを多数導入し、
- c) 個々の薄板シート(35)を上下に重ね合わせ、
- d) 該薄板シート(35)を接合法の使用によって互いに結合し、この場合、多数の円形ブランク(58)を備えた積層テープ(39)を形成し、
- e) 円形ブランク(58)を個別化し、該円形ブランク(58)を変形加工して、前記開口ジオメトリ(23)を備えた少なくとも1つの底範囲(22)

と、弁座(25)を備えた弁座範囲(24)とを有する孔付板エレメント(16)を形成する、

を実施することを特徴とする、弁に用いられる弁座を製造する方法。

15. 開口ジオメトリ(23)と補助開口(54, 55)とに対して付加的に、1つの薄板シート(35)に複数の流れ開口(50)を導入する、請求項13または14記載の方法。

16. 開口ジオメトリ(23)と補助開口(54, 55)と前記流れ開口(50)との導入を、打抜き加工、レーザ切断加工、浸食加工またはエッチングによって行う、請求項15記載の方法。

17. 薄板シート(35)の結合を溶接、ろう接または接着によって行う、請求項14記載の方法。

18. 円形ブランク（58）の変形加工を深絞り工具（40）を用いた深絞り加工またはカップ絞り加工によって行う、請求項13または14記載の方法。

19. 円形ブランク（58）の個別化を、深絞り工具（40）に設けられた切断工具（70）によって変形加工前に行う、請求項18記載の方法。

20. 変形加工後に、弁座範囲（24）に設けられた弁座（25）の硬化を行う、請求項13から19までのいずれか1項記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****弁および弁に用いられる弁座を製造する方法****背景技術**

本発明は、請求項1の上位概念部に記載の形式の弁ならびに請求項13もしくは請求項14の上位概念部に記載の、弁に用いられる弁座を製造する方法から出発する。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4221185号明細書に基づき既に公知の、燃料を吸込管内に噴射するための噴射弁では、弁座体が切削加工による製法によって製造されている。この公知の弁座体は、球状に形成された弁閉鎖体との協働時にシール機能のために必要となる精密性を達成するために、切削加工による前加工の後に弁座の範囲において引き続き精密加工に施されなければならない。弁座体の下流側の端面には、別個に製作された噴射孔付板が溶接によって密に結合されている。この場合、溶接時の熱作用に基づき、噴射孔付板の望ましくない変形が生ぜる恐れがあるので不都合である。このような2つの構成部分から成る弁座部分のためには、両構成部分が互いに別個に製造されなければならない。両構成部分はその後ではじめて互いに結合され、場合によっては一緒になお後加工されなければならない。このことは全体的に比較

的高い製作手間を招く。

**発明の利点**

請求項1の特徴部に記載の本発明による弁には、次のような利点がある。すなわち、弁座機能と孔付板機能とが唯一つの構成部分、つまり孔付板エレメントに簡単に組み込まれており、この場合、このような孔付板エレメントは特に簡単でかつ廉価に、しかも大きな個数の大量生産によって材料節約的に製造可能となる。複数の機能範囲を備えた孔付板エレメントが薄板積層エレメントとして形成されていることに基づき、容易な加工可能性や、構成部分数の減少による小さな重量が得られるだけでなく、必要となる材料量の低減も得られる。さらに、弁座体と孔付板との結合、たとえば溶接シームを不要にすることができる。これにより、材料および時間の節約が得られ、シール問題も回避される。

サンドイッチ状に配置された複数の薄板から成る孔付板エレメントの多層構造に基づき、噴射したい媒体の均一な微細霧化が付加的エネルギーなしに達成されるように開口ジオメトリを形成することが可能となる。この場合、特に高い霧化品質や、各要件に適合された噴流成形が得られる。媒体、特に燃料の流れに「S字ターン」が達成されると特に有利である。

請求項2以下に記載の構成により、請求項1に記載の弁の有利な改良が可能となる。

孔付板エレメントは媒体を噴射しかつ媒体の流れに影響を与えるための機能範囲（底範囲）と、弁を開閉するための機能範囲（弁座範囲）と、軸方向に運動可能な弁閉鎖体をガイドするための機能範囲（ガイド範囲）と、孔付板エレメントを弁に固定するための機能範囲（保持範囲）とを有していると有利である。これによって、多数の機能が唯一つの弁構成部分によって実施される。

開口ジオメトリのジオメトリ的な配置もしくは幾何学的な配置（流入開口に対する噴射開口のずれ）によって得られる、流れの「S字ターン」（S-Schlag）に基づき、高い霧化品質を有する奇抜な噴流形状を形成することが可能となる。孔付板エレメントは単噴流噴霧（1ビームスプレ）、2噴流噴霧（2ビームスプレ）および多噴流噴霧（マルチビームスプレ）のために無数のバリエーションの噴流横断面（ビーム横断面）、たとえば方形、三角形、十字形、楕円形等の噴流横断面を可能にする。このような非慣用的な噴流形状により、規定のジオメトリ、たとえば内燃機関の種々の吸気管横断面への正確でかつ最適な適合が可能となる。このことから、均一に分配された排ガス低減性の混合気導入を行い、かつ吸気管壁における、排ガスに関して不都合となる壁膜堆積を回避する目的で、提供された横断面をその形状に関して最適に調整して利用することができる、という利点を得られる。し

たがって、このような弁を用いると、内燃機関の排ガス放出量を低減させると共に、燃料消費量をも減少させることができる。

極めて一般的に云えば、本発明による弁の極めて重要な利点として、噴流パタ



ーンバリエーションが簡単に可能となることを挙げることができる。

孔付板エレメントのガイド範囲に複数の流れ開口が設けられていると特に有利である。これにより、弁座の方向におけるスムーズな媒体流が可能となる。これらの流れ開口は、これらの流れ開口を通流する媒体にスワールが付与されるように方向付けられていると有利である。

請求項13の特徴部もしくは請求項14の特徴部に記載の、弁に用いられる弁座を製造する本発明による方法には、次のような利点がある。すなわち、本発明による方法を使用することにより、金属から成る多層の孔付板エレメントが極めて大きな個数で簡単にかつ極めて有効に、しかも廉価に製造可能となる（ライン生産）。あとで孔付板エレメントとなる個々の薄板シートもしくは薄板層の位置を複数の補助開口によって簡単かつ廉価に互いに対応させることが実現されると特に有利である。これにより、極めて高い製作確実性が提供される。薄板シートの位置を互いに対応させることは、光学的なプロービングおよび画像評価によって自動的に行うことができると有利である。多層の孔

付板エレメントを製造するために設けられた機械および自動装置において、材料と、薄板厚さと、所望の開口ジオメトリと、別のパラメータとをその都度の使用事例に合わせて極めて簡単に理想的に調整することができる。

まず最初に積層テープに存在していて、そしてあとで個別化される円形ブランクの変形加工は、開口ジオメトリを備えた少なくとも1つの底範囲と、弁座面を備えた弁座範囲とを有する孔付板エレメントが形成されるように行われると有利である。したがって、複数の薄板層を有する孔付板エレメントは、弁座機能と孔付板機能とをそれぞれ1つの構成部分にまとめるものである。

薄板シートは引き続き行われる加工のために細幅帯状のシートテープまたは広幅帯状のシートカーペットの形で準備されると特に有利である。

請求項15以下に記載の構成手段により、請求項13もしくは請求項14に記載の方法の有利な改良が可能となる。

円形ブランクの内側または外側で複数の薄板シートを結合するために選択的に使用され得る接合方法としては、理想的には溶接、ろう接または接着が種々異な

るあらゆる使用形で使用される。

円形ブランクの個別化は深絞り工具に設けられた切断工具を用いて行われると特に有利である。この深絞

り工具では、円形ブランクの、ポット形の孔付板エレメントへの変形加工も行われる。

孔付板エレメントの弁座範囲の、弁閉鎖体に面した側の薄板層が硬化もしくは焼入れされると有利である。

#### 図面

本発明の複数の実施例が図面に図示されており、以下にこれらの実施例を図面につき詳しく説明する。第1図は本発明による第1の孔付板エレメントを備えた噴射弁を部分的に示しており、第2図は孔付板エレメントを製造する方法経過の原理図を示しており、第3図はあとで孔付板エレメントの薄板層を成すシートテープの1実施例を示しており、第4図および第5図は互いに異なるように加工成形された保持範囲を備えた孔付板エレメントの2つの実施例を部分的に示しており、第6図～第8図は加工したい積層テープを備えた深絞り工具を、種々の加工段階で示しており、第9図は円形ブランクを変形加工して孔付板エレメントを形成する際の時間的な順序を示しており、第10図は2層の孔付板エレメントの第1実施例を示しており、第11図は2層の孔付板エレメントの第2実施例を示している。

#### 実施例の説明

第1図には1実施例として、混合気圧縮型の火花点火式の内燃機関の燃料噴射装置に用いられる噴射弁の

形の弁が部分的に図示されている。この噴射弁は管状の弁座支持体1を有しており、この弁座支持体1には、弁長手方向軸線2に対して同心的に長手方向開口3が形成されている。この長手方向開口3内には、たとえば管状の弁ニードル5が配置されている。この弁ニードル5の下流側の端部6は、たとえば球状の弁閉鎖体7が結合されている。

噴射弁の作動は公知の形式で、たとえば電磁的に行われる。弁ニードル5を軸方向に運動させ、ひいては戻しばね（図示しない）のばね力に抗して噴射弁を開放するか、もしくは噴射弁を閉鎖するためには、電磁コイル10と可動子11とコア12とを備えた電磁回路が働く。可動子11は弁ニードル5の、弁閉鎖体7とは反対の側の端部に、たとえばレーザーにより形成された溶接シームによって結合されていて、しかもコア12に方向付けられている。

軸方向運動時に弁閉鎖体7をガイドするためには、孔付板エレメント16に設けられたガイド開口15が働く。孔付板エレメント16は、弁座支持体1の、コア12とは反対の側の下流側に位置する端部で、弁長手方向軸線2に対して同心的に延びる長手方向開口3内に溶接によって密に組み付けられている。この孔付板エレメント16は汎用の弁、特に汎用の燃料噴射弁で使用される「孔付板」と「弁座体」とを組み合わせたユニットを成しており、したがって孔付板エレメン

ト16はこれらの従来汎用の2つの構成部分の機能を同時に備えている。孔付板エレメント16は少なくとも2つ、第1図に示した実施例では3つの、小さな厚さを有する金属の薄板層20によって形成されるので、いわゆる「薄板積層型の孔付板」が形成され、しかもこの「薄板積層型の孔付板」は弁座としても機能する。

孔付板エレメント16は複数の平らな薄板シートから製造される。これらの薄板シートは、たとえば深絞り加工またはカップ絞り加工（円筒絞り加工）によって変形加工され、この場合、孔付板エレメント16には互いに異なる方向に向けられた複数の範囲が形成される。すなわち、孔付板エレメント16は所望の開口ジオメトリ23（開口の幾何学的形状）を備えた少なくとも1つの真ん中の底範囲22と、この底範囲22に半径方向外側に向かって続いた、内側の弁座面25を備えた弁座範囲24と、この弁座範囲24に続いた、内側のガイド開口15を備えたガイド範囲26と、さらに半径方向の閉鎖部を形成する外側の保持範囲28とを有している。ガイド範囲26と保持範囲28との間には、選択的にさらに結合範囲30が設けられていてよい。この結合範囲30は、たとえば第1図に示したように底範囲22に対して平行でかつ弁長手方向軸線2に対して直角に延び

ている。底範囲22を除いて、その他の全ての範囲24, 26, 30, 28は弁

閉鎖体7を環状に取り囲むように延びている。軽度の円錐状に外側に向かって曲げられた保持範囲28は、長手方向開口3の壁に半径方向のばね作用を加えている。これにより、孔付板エレメント16を弁座支持体1の長手方向開口3に押し込む際に、長手方向開口3におけるチップ形成が回避される。孔付板エレメント16の保持範囲28の自由端部は、長手方向開口3の壁に、たとえば全周にわたって延びる密な溶接シーム32によって結合されている。この密な溶接により、長手方向開口3内の燃料が直接に内燃機関の吸気管路へ通流することは阻止される。

弁座部分として働く孔付板エレメント16を長手方向開口3に押し込む際の押込み深さは、弁ニードル5の行程の大きさを決定する。なぜならば、弁ニードル5の一方の終端位置は電磁コイル10が励磁されていない状態で、弁閉鎖体7が弁座範囲24の弁座面25に当接することによって規定されているからである。弁ニードル5の他方の終端位置は、電磁コイル10が励磁された状態で、たとえば可動子11がコア12に当接することによって規定されている。したがって、弁ニードル5のこれら2つの終端位置の間の距離が、弁ニードル5の行程となる。

球状の弁閉鎖体7は孔付板エレメント16の弁座範囲24に設けられた、流れ

方向で円錐台形状に先細りになった弁座面25と協働する。この弁座面25は軸方向で見てガイド範囲26と底範囲22との間に形成されている。ガイド範囲26と弁座範囲24と底範囲22は、一緒になって孔付板エレメント16の内側のポットを形成しており、このポットが球状の弁閉鎖体7を十分に収容して取り囲んでいる。

第2図には、本発明による孔付板エレメント16を製造する際の方法経過の原理図が示されている。この場合、個々の製作・加エステーションは単にシンボリックにしか図示されていない。以下の図面につき、個々の加工ステップについて詳しく説明する。符号Aで示した第1のステーションには、製造したい孔付板エレ

メント16の薄板層20の所望の数に応じて、複数の薄板シートが、たとえば巻き上げられた細幅帯状のシートテープ35として準備されている。3つの薄板層を有する薄板積層型の孔付板エレメント16を製造するために3つのシートテープ35a, 35b, 35cが使用される場合には、あとからの加工、特に接合時を考慮して、真ん中のシートテープ35bを被覆することが有利である。引き続きシートテープ35には、シートテープ1つ当たりそれぞれ多数の同じ開口ジオメトリ23と、シートテープ35をセンタリングしかつ位置調整するための、もしくはあとでシートテープ35から孔付板エレメント16を切り離すための補助開口54, 55（第3図）とが加工成形される。

個々のシートテープ35のこのような加工はステー

ションBにおいて行われる。ステーションBには工具36が設けられており、この工具36を用いて個々のシートテープ35に所望の開口ジオメトリ23ならびに補助開口54, 55が加工成形される。この場合、主要な輪郭は全てマイクロ打抜き加工（Mikrostanz）、レーザ切削加工、浸食加工、エッチングまたは比較可能な方法により形成される。上側のシートテープ35aには、開口ジオメトリ23と補助開口54, 55とに対して付加的に、さらに複数の流れ開口50（第3図）が加工成形される。このように加工された上側のシートテープ35aの1例が第3図に示されている。シートテープ35はこうして加工されてステーションCを通過する。ステーションCは加熱装置37である。この加熱装置37では、シートテープ35がたとえばろう接過程の準備として誘導加熱される。ステーションCは選択的にのみ、つまりオプションとしてのみ設けられる。なぜならば、シートテープ35を結合するために加熱を必要としない別の接合方法をいつでも使用することができるからである。

ステーションDでは、個々のシートテープ35が互いに接合される。この場合、シートテープ35はセンタリング装置を用いて互いに正確に位置決めされて、たとえば回転する押圧ローラ38によって互いに圧着され、そして引き続き搬送される。補助開口54には、図示されていないセンタリング装置（インデックス

ピンもしくは割出しピン）が係合する。このセンタリング装置により、個々のシートテープ35の円形ブランク58は、シートテープ35が互いに結合される前に、寸法正確にかつ位置適正に互いに重ね合わされる。接合方法としては、レーザ溶接、光線ビーム溶接、電子ビーム溶接、超音波溶接、プレス溶接、誘導ろう接、レーザビームろう接、電子ビームろう接、接着または別の公知の方法を使用することができる。シートテープ35の固い結合は、円形ブランク58の内側（たとえばあとで弁座範囲24を形成する範囲）でも、円形ブランク58の外側でも、つまりシート縁部56の近傍または積層テープ39の、それぞれ2つの互いに向かい合って位置する補助開口54の間の中央の範囲でも、行うことができる。

引き続き、シートテープ35の複数の層を有する積層テープ39が、ステーションEで加工され、この場合、孔付板エレメント16が、噴射弁への組込みのために望ましい大きさと輪郭で得られる。ステーションEでは、たとえば積層テープ39からの打抜き加工または工具40、特に深絞り工具における裂断によって、孔付板エレメント16の個別化も行われる。孔付板エレメント16は、たとえば裂断によって積層テープ39から分離され、ひいては個別化され、それと同時に孔付板エレメント16には直接にボット状の形状が付与される。深絞り工具における裂断とは異なり打抜

き加工が行われる場合には、打抜き加工後になお深絞り加工またはカップ絞り加工が必要となる。

その後に、さらに弁座支持体1における孔付板エレメント16の取付けが行われる。孔付板エレメント16は接合装置（図示しない）を用いて固定され、この場合、固くて密な結合を得るためには、レーザ溶接装置が使用されると有利である。

第3図には、孔付板エレメント16のためのシートテープ35aの具体的な実施例が示されている。このシートテープ35aは、あとで孔付板エレメント16が噴射弁に組み込まれる際に弁閉鎖体7に面した側に配置される上側の薄板層20aとなる。通常、薄板積層型の孔付板エレメント16のためには2～5つのシ

ートテープ35が上下に配置される。これらのシートテープ35はそれぞれ0.05mm~0.3mm、特に約0.1mmの厚さを有している。各シートテープ35にはステーションBにおいて開口ジオメトリ23が付与される。この開口ジオメトリ23はシートテープ35の長さにわたって大きな数で繰返し付与される。第3図に示した実施例では、上側のシートテープ35aが二重H形の流入開口23aの形の開口ジオメトリ23を有している。それと同時に、別のシートテープ35には、それぞれ別の開口輪郭を有する開口、たとえば通流開口23bまたは噴射開口23cが加工成形される。これらの開口ジオメトリ23に対して付加的に、ステーションBでは流れ開口50ならびに補助開口54、55が加工成形される。

加工成形された各2つの互いに隣接し合う開口ジオメトリ23の間では、シート縁部56の近くに等間隔を置いて補助開口54がセンタリング開口として加工成形される。これらの補助開口54は、あとでこれらの補助開口に係合する工具または補助手段の形状に相応して角形または円形に形成されていてよい。また、これらの補助開口54は溝に似たセンタリング・送り切欠きとして、直接にシート縁部56に設けられていてもよい。別の補助開口55は、各開口ジオメトリ23と、上側の薄板層20aではさらに流れ開口50をも鎌形に取り囲むように、シートテープ35に貫通孔として設けられる。たとえば4つの鎌形の補助開口55の内側の輪郭は、孔付板エレメント16の大きさを規定する直径を有する1つの円を描いている。シートテープ35に設けられた、補助開口55によって取り囲まれた円形の範囲は、円形ブランク58と呼ばれる。補助開口55の端部はそれぞれ先細りになっており、この場合、個々の補助開口55の間には小幅のウェブ59が形成されている。これらのウェブ59はそれぞれ円形ブランク直径の範囲で僅か0.2~0.3mmの幅しか有していない。ステーションEにおける深絞り加工時にウェブ59は裂断し、これにより孔付板エレメント16が切り離される。また、複数のシート

テープ35が、より大きな広幅帯状の1つのシートカーペットにまとめられてい

て、このシートカーペットに複数の円形ブランク 5 8 が二次元に配置されているも特に有効となる。

あとで噴射弁に組み込まれる際に内側のポットの弁閉鎖体 7 から遠ざけられた側に配置される薄板層 2 0 b, 2 0 c を有しているシートテープ 3 5 b, 3 5 c には、単に中央の開口ジオメトリ 2 3 b, 2 3 c ならびに補助開口 5 4, 5 5 だけが加工成形される。それに対して、噴射弁に組み込まれる際に弁閉鎖体 7 に面した側に配置される上側の薄板層 2 0 a では、付加的に流れ通路 5 0 の加工成形が行われる。流れ通路 5 0 は、たとえば液滴状に形成されていて、内側の流入開口 2 3 a を環状に取り囲んでいる。この場合、個々の流れ開口 5 0 は円形ブランク中心点の方向に向かって正確に半径方向に延びているのではなく、ある程度のねじれ度を持って延びている。すなわち、通流する媒体に対して極めて簡単にスワール成分が付与可能となる。流れ開口 5 0 の傾斜により、流れのスワール、つまり旋回流が規定される。当然ながら、流れ開口 5 0 を通流する媒体が弁座範囲 2 4 もしくは底範囲 2 7 に向かってスワールを付与されずに半径方向で流入するように流れ開口 5 0 を加工成形することもできる。加工成形の完了した孔付板エレメント 1 6 では、第 4 図および第 5 図に極めて概略的に図示したように、ガイ

ド範囲 2 6 に複数の流れ開口 5 0 が設けられている。上側の薄板層 2 0 a の各流れ開口 5 0 の間に残った材料範囲は、弁ニードル 5 もしくは弁閉鎖体 7 をガイドするための小幅のウェブ状のガイド面 6 0 を成す。孔付板エレメント 1 6 に設けられたこれらの流れ開口 5 0 に基づき、媒体流を許す平らな面取り部、溝または通路を弁閉鎖体 7 に加工成形することを完全に不要にすることができるので有利である。

第 4 図および第 5 図には、孔付板エレメント 1 6 の 2 つの実施例が部分的に図示されており、この場合、全ての範囲 2 2, 2 4, 2 6, 2 8, 3 0 が少なくとも部分的に認められる。深絞り加工の後に弁座範囲 2 4 の弁座面 2 5 を硬化させるために、少なくとも上側の薄板層 2 0 a は硬化性の材料から成っていると望ましい。弁座範囲 2 4 の弁座面 2 5 を硬化させることは、たとえば第 5 図に示したように、全周にわたって延びる帯域 6 2 に沿って環状に行うことができる。しか



し、より大きな面にわたって硬化を行うこともできる。硬化方法としては、誘導硬化（高周波焼入れ）、誘導パルス硬化、レーザービーム硬化および電子ビーム硬化が特に適している。変形加工による冷間硬化で既に十分である場合には、焼入れによる硬化を完全に不要にすることができる。弁座範囲24の弁座面25の精密加工は、たとえば原型の弁ニードル5の弁閉鎖体7に、軽度の抗摩耗性を有しかつ理想的には溶解可能な

薄い層が付与され、この層によって弁座が「すり合わされる」ように行われる。その後に、被着された層は（加圧下に）剥離されて、すすぎ出される。理想的には、加工後に残分なく完全に溶解させて、すすぎ出すことのできる、塩、ソーダまたはこれに類するものから成る結晶性の層である。ガイド範囲26のガイド面60の精密加工は、たとえばコイニングによって行われる。

ステーションEにおける円形ブランク58の深絞り加工またはカップ絞り加工により、孔付板エレメント16の内側のポットと外側の保持縁部とが所望の形状に形成される。個々のシートテープ35における円形ブランク直径が等大に設定されると、薄板層20の深絞り加工により、段付けされた自由端部を有する保持範囲28が形成される。下側のシートテープ35cから製造された、保持範囲28の内側の薄板層20cの端部は、下流に向かう方向で見て結合範囲30から最も大きく遠ざけられて位置している。それに対して、その他の薄板層20の端部は全て、深絞り加工プロセスを通じて内方から外方へ向かってそれぞれ徐々に短くなっている（第4図）。しかし、円形ブランク58の直径を最初から互いに異なる大きさに設定することもできるので、その場合には、深絞り加工後に、たとえば保持範囲28の上側の薄板層20aと真ん中の薄板層20bの自由端部が同一平面に位置していて、保

持範囲28の内側の薄板層20cの自由端部だけがさらに下流側に位置している。この薄板層20cの突出した端部63は、たとえば曲げ加工または縁曲げ加工によってその他の薄板層端部の下に折り曲げることができる（第5図）。これにより、たとえば弁座支持体1における溶接シーム32を用いた固定が一層簡単に

行われるようになる。

第6図、第7図および第8図には、深絞り工具40が概略的に図示されている。この深絞り工具40は積層テープ39によって通過される。積層テープ39は補助開口55の外側の縁範囲でシート縁部56の近くで、たとえばワーク載置部65に載置される。このワーク載置部65に積層テープ39は押え66によって押し付けられる。ワーク載置部65は深絞り工具40の一部であるダイス67に所属している。ダイス67は、少なくとも部分的に円錐台形もしくは弓形の横断面を有する開口68を有している。この開口68は円形ブランク58を孔付板エレメント16に変形加工するための実際のダイス機能を引き受ける。押え66には、やはり開口69が設けられており、この開口69はスリーブ形の切断工具70の内壁によって形成されている。ほぼ円筒状に形成された開口69にはポンチ71が、積層テープ39の平面に対して直角に運動可能に配置されている。このポンチ71は、同じく運動可能な切断工具70によって取り囲まれている。積層

テープ39の、ポンチ71とは反対の側では、ダイス67に設けられた、円錐台形もしくは弓形の区分と円筒状の区分とを有する開口68内にポンチ受け72が設けられている。このポンチ受け72はポンチ71の運動に従動し、この場合、開口68の円筒状の区分がポンチ受け72をガイドするために働く。

ポンチ71と共に切断工具70は第7図に矢印で示したように、積層テープ39の平面に対して直角に運動する。ポンチ受け72の対抗力よりも大きな力を有する高い面圧が加えられて、ポンチ71と切断工具70とが、ダイス67の開口68内のポンチ受け72に向かって正確にセンタリングされた、規定された運動を実施することにより、円形ブランク58は切断工具70に設けられたカッティングエッジ3によって多層テープ39から極めて正確に切り出される。切断工具70はダイス67の開口68に設けられた段部73に当接して停止状態となると同時に、この切断工具70は後続の深絞り加工過程時に円形ブランク58を固定するために働く。引き続き（第8図）、ポンチ71だけが開口68内に進入するように運動させられるので、円形ブランク58は第1のポット形の形状にもたられる。この第1のポット形の形状が既にポット形の孔付板エレメント16であ

ってよい。しかし、孔付板エレメント16の全ての範囲22, 24, 26, 28, 30を完全に形成するためには、しばしば、第6図

～第8図に示した工具40に類似して形成されている種々の工具において、複数回の変形加工過程を実施することが必要となる。ステーションEで行われるこれらの方法は、切出し加工法の他に、並進的な引張圧縮変形加工法、つまり組み合わせられた引張・圧縮成形法、たとえば深絞り加工またはカップ絞り加工である。さらに付加的に、曲げ加工法を使用することもできる。

円形ブランク58から裂断された状態で薄板縁部75が深絞り工具40内に廃分として残る。しかし、この薄板縁部75をリサイクルして、新しい薄板シートの製造時に再使用することができる。ステーションEにおける深絞り加工またはカップ絞り加工によって孔付板エレメント16の保持範囲28が、著しく折り曲げられた形状に、たとえば底範囲22（第1図参照）に対してほぼ直角に曲げられた形状に形成されると、つまりこれによって曲げ範囲に十分に固い結合が形成されると、ステーションDにおいてシートテープ35を固く結合することを完全に不要にすることができる。

第9図には、円形ブランク58を孔付板エレメント16に変形加工する際の時間的な経過の1実施例が示されている。第9図から判るように、底範囲22と弁座範囲24とガイド範囲26と保持範囲28と結合範囲30とを備えた孔付板エレメント16の所望の形状

を得るためには、複数回の深絞り加工過程または曲げ加工過程が必要となる。円形ブランク58の変形加工は、第9図に示した順序とは異なる順序でも行うことができる。

第4図および第5図から判るように、噴射開口23cを流入開口23aに対してずらして加工成形して、流入開口23aが投影図で見ていかなる個所でも噴射開口23cに重ならないように構成することが有利である。流入開口23aに対する噴射開口23cのずれ量は、種々の方向において互いに異なる大きさを有していてよい。通流開口23bは、流入開口23aを噴射開口23cに接続する通

路（キャビティ）として形成されている。孔付板エレメント16の底範囲22における開口ジオメトリ23のこのような構成に基づき、媒体流、特に燃料流には「S字ターン」が生ぜしめられる。

複数回の強力な流れ変向を行う孔付板エレメント16内部でのこのような「S字ターン」に基づき、流れには霧化を促進する強力な乱流が付与される。これにより、流れに対して直交する横方向の速度勾配が特にはっきりと現れる。このような速度勾配は流れに対して直交する横方向の速度の変化を表す。この場合、流れの中央における速度は、壁近傍における速度よりも明らかに大きく形成される。流体内に速度差に基づき生ぜしめられる、高められたせん断応力は、噴射開口

23cの近傍における微細な液滴への崩壊を促進する。付与された半径方向成分に基づき、流出部における流れが片側で剥離されるので、この流れは輪郭ガイドが存在しないことに基づき、流れ鎮静化を受けない。流体は剥離された側において、特に高い速度を有する。したがって、霧化を促進する乱流およびせん断応力は流出時でも消滅されなくなる。

乱流によって存在する、流れに対して直交する横方向の横方向脈動に基づき、とりわけ噴射されたスプレ（噴霧体）内の液滴分布密度は大きな均一性を有するようになる。このことから、液滴凝集が生じる危険性は減じられ、ひいては小さな液滴が、より大きな液滴に合体する危険性も減じられる。スプレ内の平均液滴直径が有利に減じられた結果、比較的均質なスプレ分布が得られる。「S字ターン」に基づき、流体には微細スケール（高周波数）の乱流が形成され、この乱流は孔付板エレメント16からの流出直後に噴流を、相応して微細な液滴に崩壊させる。

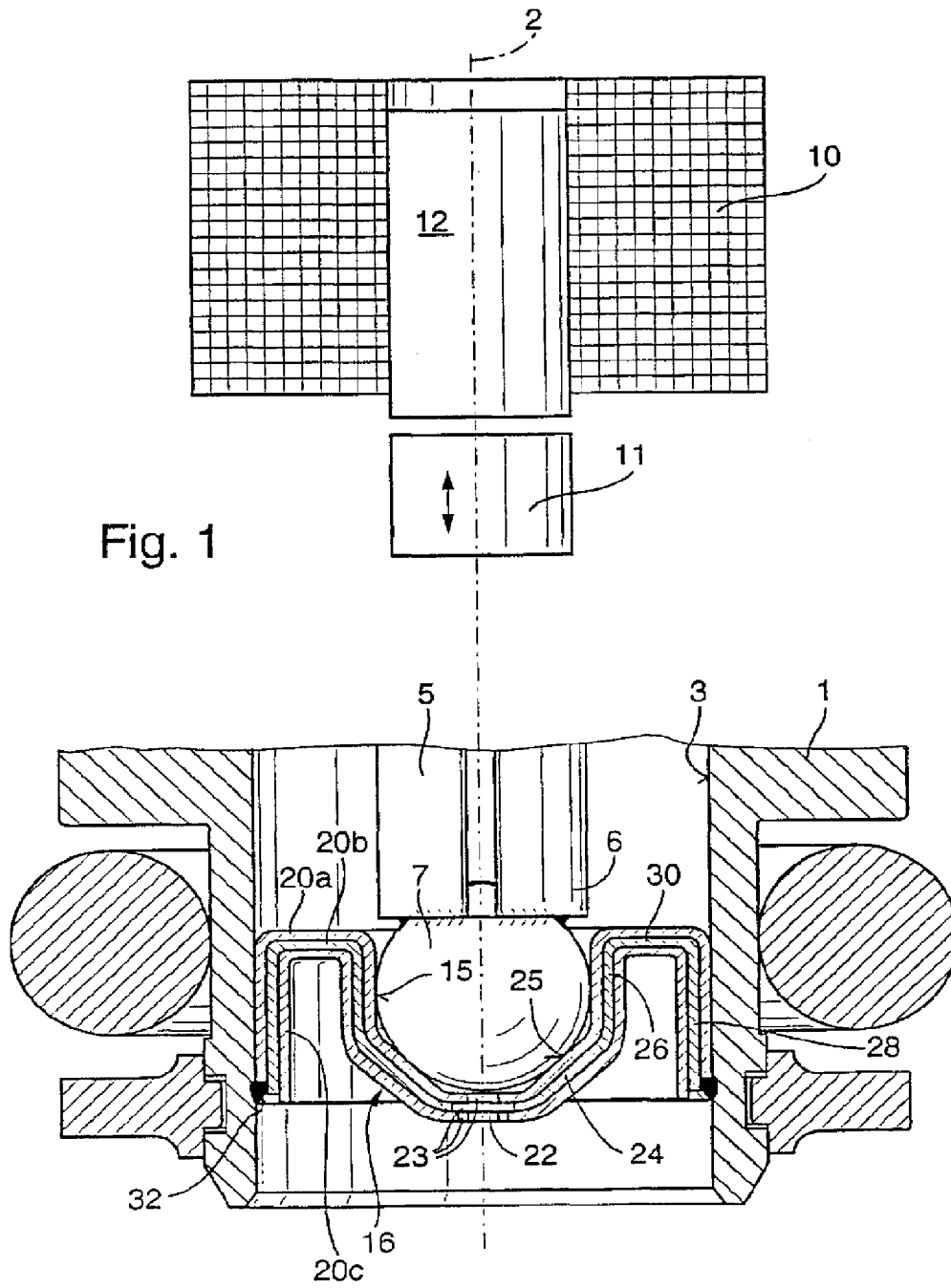
第10図および第11図には、本発明による単純な2層の孔付板エレメント16の2つの実施例が示されている。第1図に示した実施例に比べて同一の構成部分もしくは同一作用を有する構成部分は同じ符号により示されている。第10図に示した孔付板エレメント16は2つの薄板層20a, 20cを有している。両薄板層20a, 20cは円形ブランク58から出発し

て変形加工されており、この場合、開口ジオメトリ23を備えた底範囲22と、弁座面25を備えた弁座範囲24と、流れ開口50を備えたガイド範囲26とが設けられている。これら3つの範囲、つまり底範囲22と弁座範囲24とガイド範囲26とは、やはり一緒になって1つのポットを形成している。しかし、ガイド範囲26はそれと同時に保持範囲28としても働く。結合範囲30は全く設けられていない。したがって、ガイド範囲26は既に弁閉鎖体7から遠ざけられた側の薄板層20cで、弁座支持体1の長手方向開口3の壁に接触している。孔付板エレメント16と弁座支持体1との固い結合は、溶接シーム32によって得られる。この溶接シーム32は、たとえばガイド範囲26と弁座範囲24との間の折り曲げられた移行部において、弁座支持体1に設けられる。薄板層20aの流入開口23aは薄板層20cの噴射開口23cに対して部分的なずれを有している。

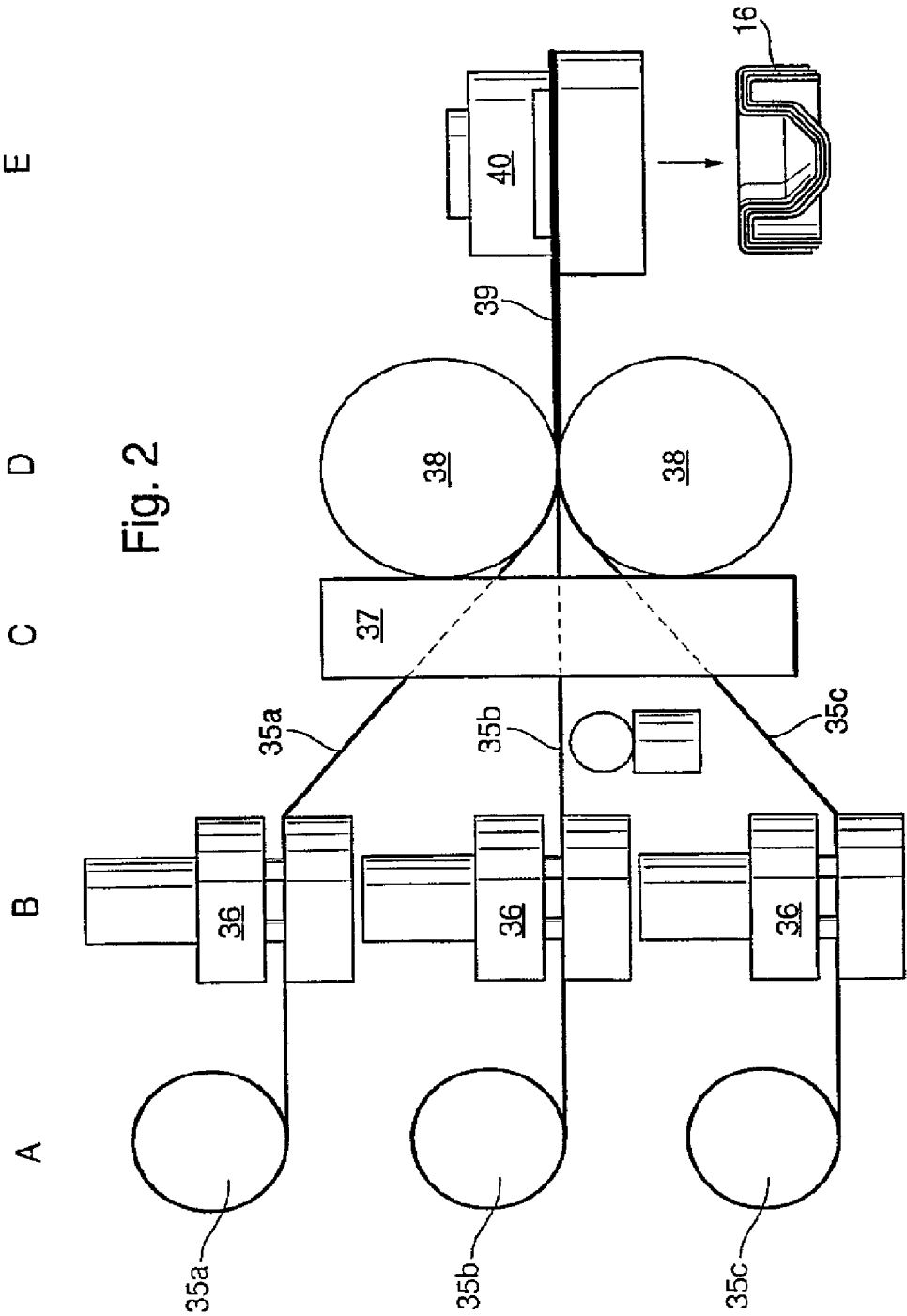
第10図に示した孔付板エレメント16とは異なり、第11図に示した実施例では、第10図の実施例とは異なるように形成された弁座範囲24が設けられている。この弁座範囲24はその円錐台形の輪郭から隆起した隆起部77を備えている。この隆起部77は弁閉鎖体7に向けられている。弁閉鎖体7に面した薄板層20aは環状に延びる弁座面25を有している。隆起部77は孔付板エレメント16を補強するためにも

役立つので有利である。さらに、隆起部77の導入によって、溶接シーム32が簡単に設けられるようになる。なぜならば、結合範囲において工具の接近が容易になるからである。

【図1】

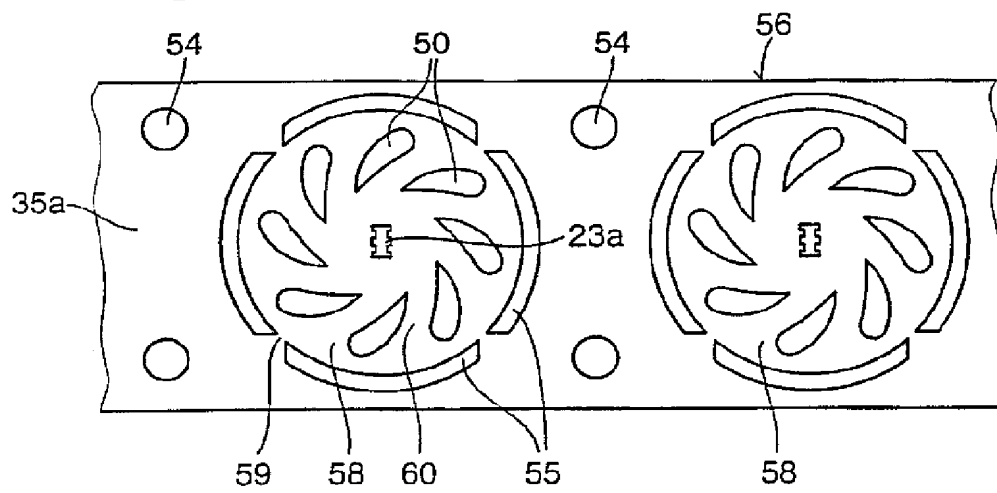


【図2】



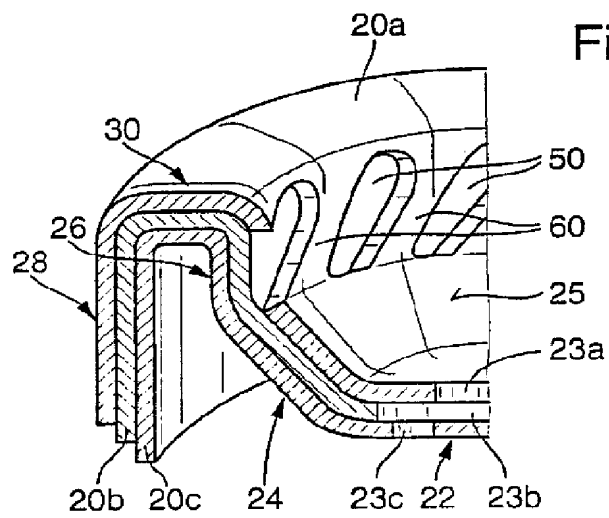
【図3】

Fig. 3



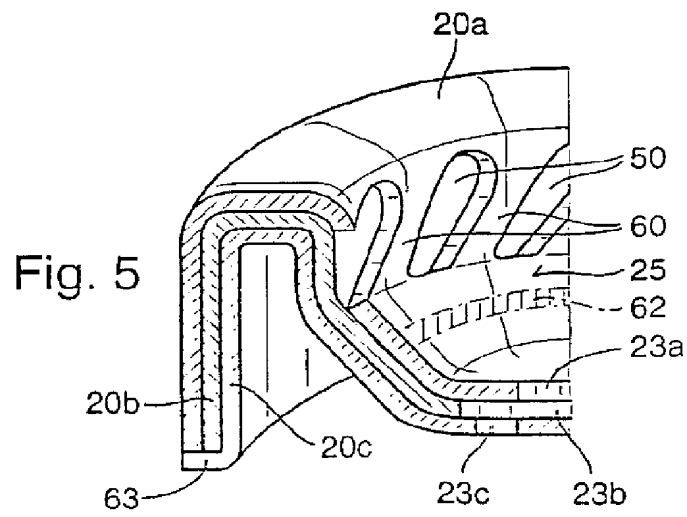
【図4】

Fig. 4



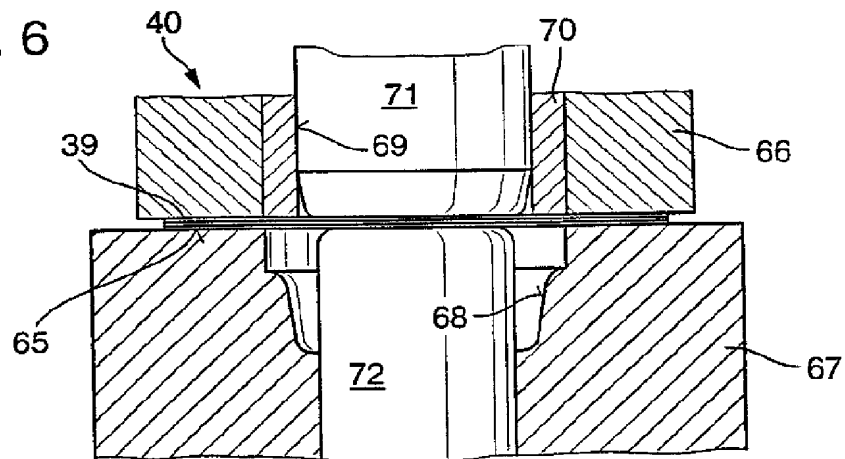


【図5】



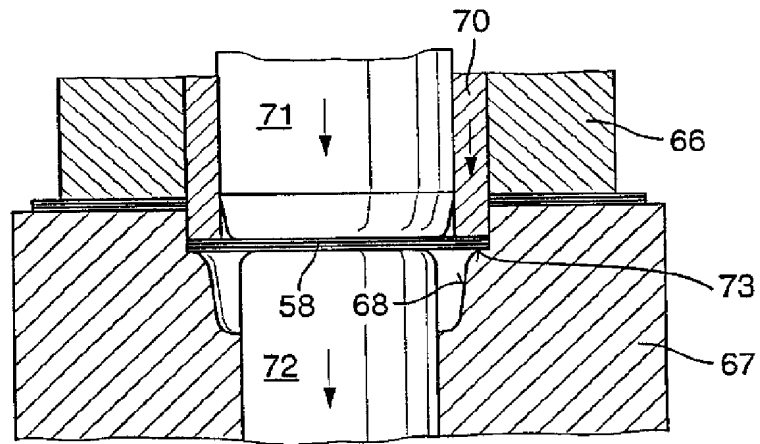
【図6】

Fig. 6



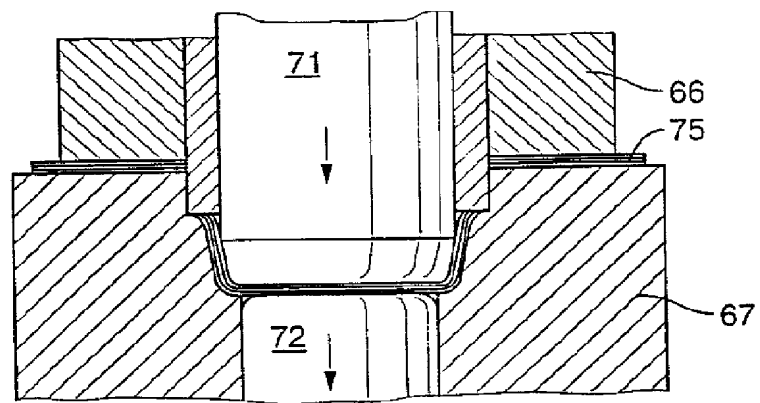
【図7】

Fig. 7



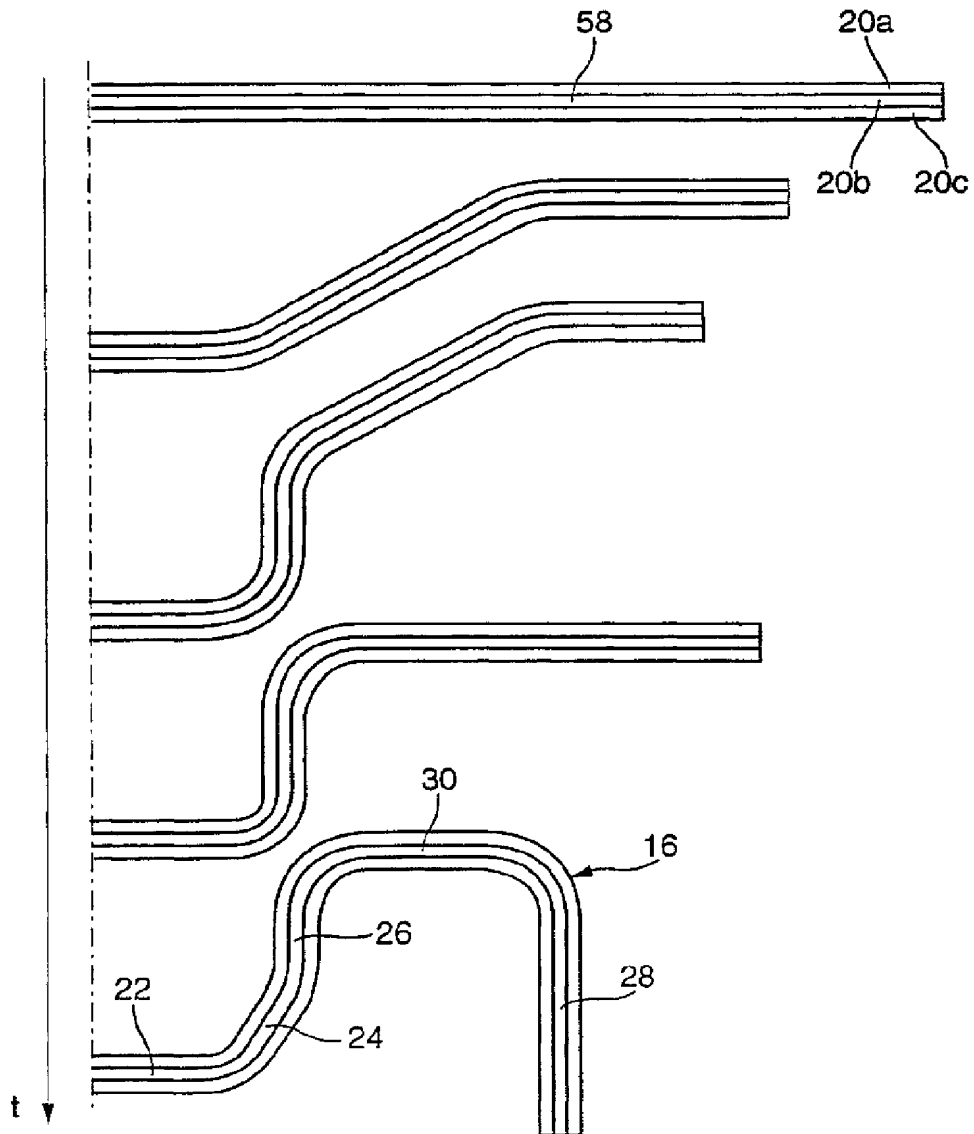
【図8】

Fig. 8



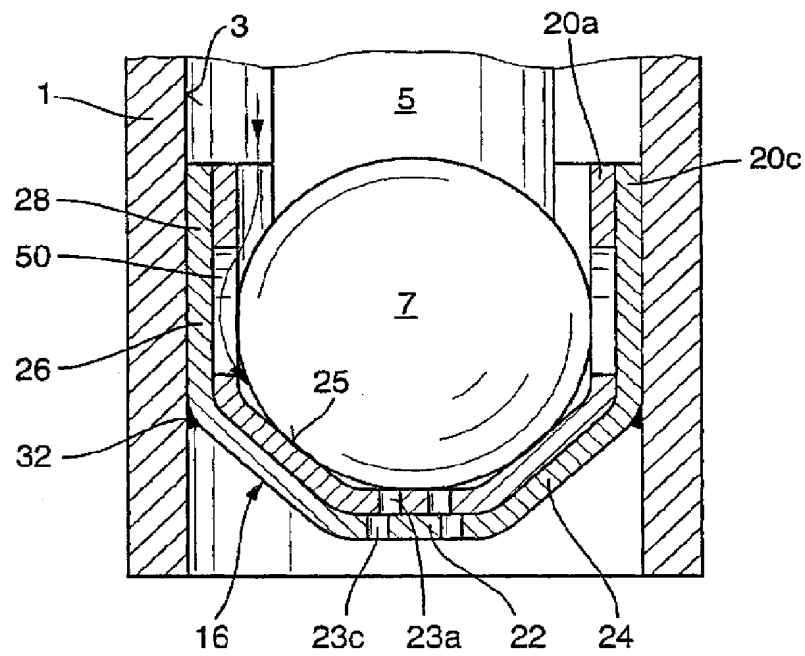
【図9】

Fig. 9



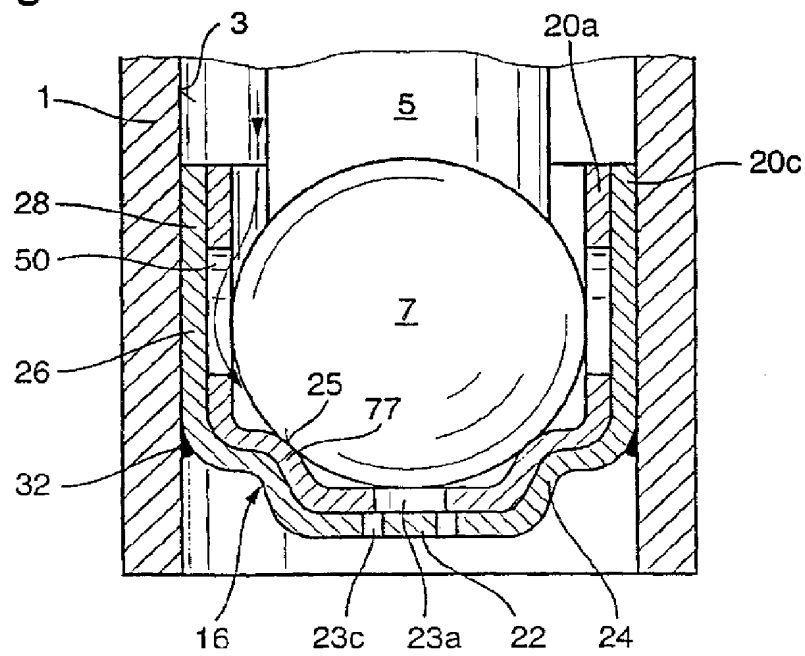
【図10】

Fig. 10



【図11】

Fig. 11



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| International Application No.<br>PCT/DE 98/01103  |   |           |
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 6 B21D53/10 F02M61/16 F02M61/18 F02M51/06   |   |           |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |           |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 6 B21D F02M   |   |           |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |           |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  |   |           |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |   |           |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages<br>Relevant to claim No. |           |
| A   | US 4 070 895 A (TOKICO LTD.)<br>31 January 1978<br>see claim 1; figures 5-8<br>---                          | 1, 13, 14 |
| A   | DE 42 21 185 A (ROBERT BOSCH GMBH)<br>5 January 1994<br>cited in the application<br>see figures 2-11<br>--- | 1, 13, 14 |
| A   | WO 89 05914 A (ALLIED-SIGNAL INC.)<br>29 June 1989<br>see figures 1, 2, 4<br>-----                          | 1, 13, 14 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.  |   |           |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"K" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"B" document member of the same patent family |   |           |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>19 October 1998  | Date of mailing of the international search report<br><br>29/10/1998  |           |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  | Authorized officer<br><br>Vinci, V  |           |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Int'l Application No.

PCT/DE 98/01103

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4070895 A                              | 31-01-1978          | JP 1179296 C               | 30-11-1983          |
|   |                     | JP 52037550 A              | 23-03-1977          |
|   |                     | JP 58008927 B              | 18-02-1983          |
|   |                     | JP 1333372 C               | 28-08-1986          |
|   |                     | JP 52037551 A              | 23-03-1977          |
|   |                     | JP 58008929 B              | 18-02-1983          |
|   |                     | BR 7606202 A               | 14-06-1977          |
| DE 4221185 A                              | 05-01-1994          | WO 9400686 A               | 06-01-1994          |
| WO 8905914 A                              | 29-06-1989          | US 4854024 A               | 08-08-1989          |
|   |                     | AT 115684 T                | 15-12-1994          |
|   |                     | DE 3852493 D               | 26-01-1995          |
|   |                     | DE 3852493 T               | 18-05-1995          |
|   |                     | EP 0377682 A               | 18-07-1990          |
|   |                     | US 4934653 A               | 19-06-1990          |
|   |                     | US 4923169 A               | 08-05-1990          |
|   |                     | US 4958430 A               | 25-09-1990          |

フロントページの続き

|                          |       |               |             |
|--------------------------|-------|---------------|-------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード (参考) |
| F 0 2 M 61/18            | 3 6 0 | F 0 2 M 61/18 | 3 6 0 D     |